



TITLE:

膀胱癌の血管構築に関する臨床的研究(1) -Pharmacoangiographyを併用した選択的内腸骨動脈造影による膀胱癌の浸潤度の評価-

AUTHOR(S):

池田, 達夫; 川村, 寿一; 吉田, 修

CITATION:

池田, 達夫 ...[et al]. 膀胱癌の血管構築に関する臨床的研究(1) -Pharmacoangiographyを併用した選択的内腸骨動脈造影による膀胱癌の浸潤度の評価-. 泌尿器科紀要 1978, 24(12): 1017-1023

ISSUE DATE:

1978-12

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/122305>

RIGHT:

膀胱癌の血管構築に関する臨床的研究 (I)

—Pharmacangiography を併用した選択的内腸
骨動脈造影による膀胱癌の浸潤度の評価—

京都大学医学部泌尿器科 (主任: 吉田 修教授)

池 田 達 夫*
川 村 寿 一
吉 田 修

CLINICAL INVESTIGATION OF VASCULAR CONSTRUCTIONAL PATTERNS IN THE UROLOGICAL CANCER

PART I: EVALUATION OF CLINICAL STAGINGS OF BLADDER TUMOR
BY SELECTIVE HYPOGASTRIC PHARMACOANGIOGRAPHYTatsuo IKEDA*, Juichi KAWAMURA
and Osamu YOSHIDA*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University*

Pelvic angiography, particularly, bilateral selective hypogastric arteriography has been used for the assessment of the clinical staging of the bladder tumor preoperatively. To define the stage of the tumor infiltrations, it is necessary to evaluate vascular constructional patterns and characteristic features in the vesical wall. For this purpose, pharmacangiography using vasoconstrictive agents such as adrenalin or angiotensin II was combined with a regular angiographic technique and the angiographic stagings were compared with those diagnosed clinically and histologically.

In general, there was a good agreement between angiographic stagings and clinical stagings in 21 cases but a more accurate correlation was observed between findings of pharmacangiography and clinical stagings. Thus, the diagnostic accuracy for the tumor staging increased to 85.7% in this method from 60.0% in the conventional pelvic angiography.

はじめに

膀胱癌患者の治療にあたって、悪性度と浸潤度を予知することが、治療方針の決定および予後を知る上で重要なことはいままでもない。とくに治療方針の決定には、浸潤度に関する情報が必須であり、このため膀胱鏡検査、麻酔下での双手診、生検・膀胱重複造影・排泄性腎盂造影・リンパ管造影さらに超音波診断法などの諸検査結果を総合して、浸潤度の決定がなされねばならない。

骨盤動脈造影は、Lang¹⁾、御厨ら²⁾、松本ら³⁾など

による進捗分類を基準とした多くの報告⁴⁻⁷⁾によって、その有用性が認められている。しかしながら骨盤腔内に分布する動脈は、支配領域が多岐にわたり、とりわけ膀胱支配動脈が単一ではなく、分布の仕方が症例によって一様でない上に、終末動脈となっていないため、腎腫瘍における腎動脈撮影ほどに明確な所見が得られていない。

私たちは、膀胱腫瘍血管の分布をより正確に把握し、血管像の特徴をとらえる目的で、1976年より血管収縮剤を併用した選択的内腸骨動脈撮影 (selective hypogastric pharmacangiography) をおこない、膀胱癌浸潤度判定における骨盤動脈撮影の意義を検討してき

* 現: 滋賀医科大学泌尿器科

たので報告する。

対象および方法

対象とした症例は、1976年5月より1977年12月までの1年8カ月の間に、京都大学医学部附属病院泌尿器科に入院した膀胱癌患者63例のうち、選択的内腸骨動脈造影と同時に pharmacangiography を施行しえた21例である。対象症例の性別は男子17例、女子4例、年齢は48歳から77歳、平均60.3歳である。

撮影時には空気80mlを膀胱内に注入し、seldinger法に従って経皮的に両側大腿動脈よりカテーテル（キーマー・レッド）を挿入し、総腸骨動脈分岐部を越えて左右別々に内腸骨動脈にカテーテルの先端を置いた。造影剤は76%ウログラフィン40ml～60mlを使用、

自動注入圧は4～5 kg/cm とし、4/秒×3、2/秒×3、1/2秒×2の計20枚を連続撮影装置で撮影した。

選択的内腸骨動脈造影の後、膀胱内を洗滌し再度空気80mlを注入し、両側カテーテルをthree way cockに接続し、10 μg の adrenalin あるいは angiotensin II を76%ウログラフィン20mlと共にカテーテルを通じて手圧にて内腸骨動脈内に注入し、同様に連続撮影による pharmacangiography をおこなった。

膀胱支配動脈群の読影

膀胱の主要な動脈支配は、内腸骨動脈より分岐した動脈群として三つに分類されている⁹⁾ (Fig. 1, Fig. 2)

1) 臍動脈の末端枝である上膀胱動脈が最もよく見られ、骨盤縁の高さよりやや下方で膀胱へ向い、膀胱

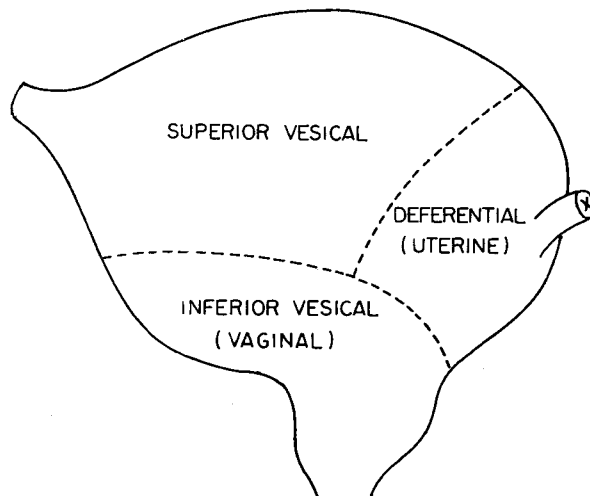


Fig. 1. 膀胱の動脈支配領域.

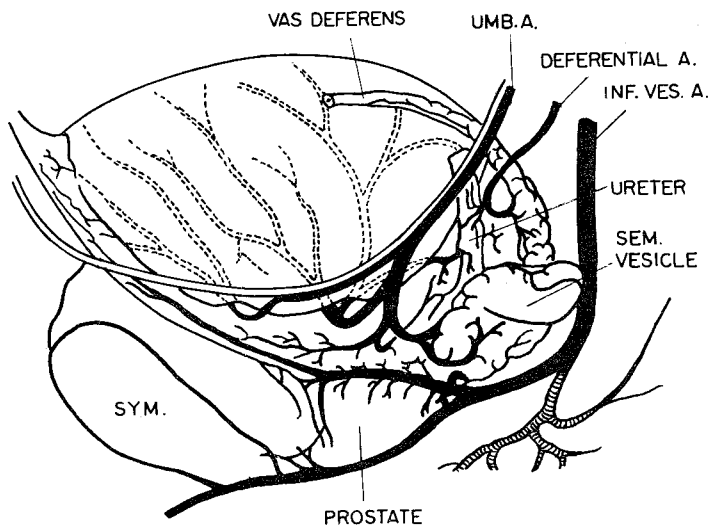


Fig. 2. 膀胱の動脈分布 (男性).

の上面および後方に分布して、反対側の枝および下膀胱動脈と吻合している。

2) 男性の精管動脈は主に臍動脈、まれに下膀胱動脈に由来し、精囊・精管・睪丸・尿管末端部へ小分枝を送るとともに、膀胱基底後方にも分枝を出してい

る。

女性では臍動脈あるいは子宮動脈の分枝がこれに相当する。

3) 膀胱の下部前方と基底部前方は、内陰部動脈に由来する前立腺動脈あるいは臍動脈からの動脈分枝に

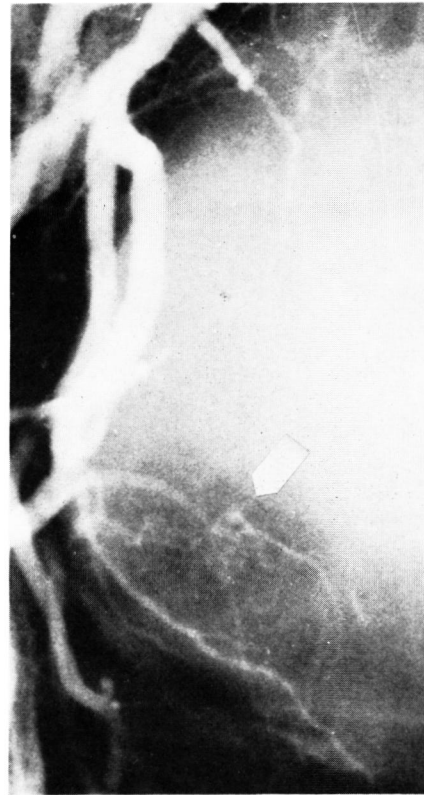
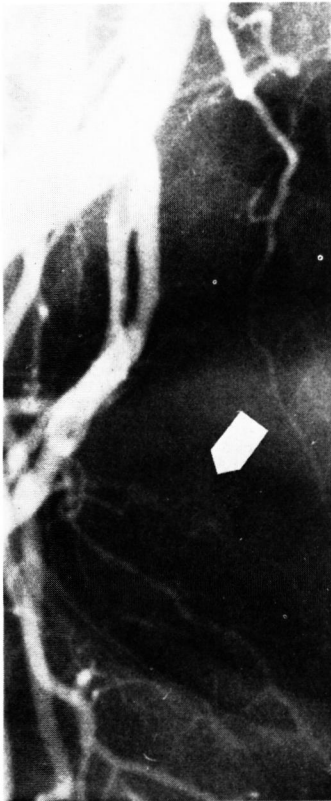


Fig. 3. T₁ 症例, T₁ の選択的内腸骨動脈造影 (左), T₁ の pharmacoangiography (右).

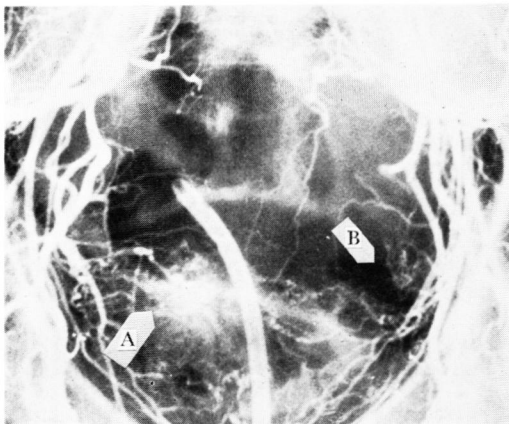


Fig. 4. T₁ の選択的内腸骨動脈造影. Aの腫瘍部より上膀胱動脈起始部へ向う管径の不整. Bの血管増生.

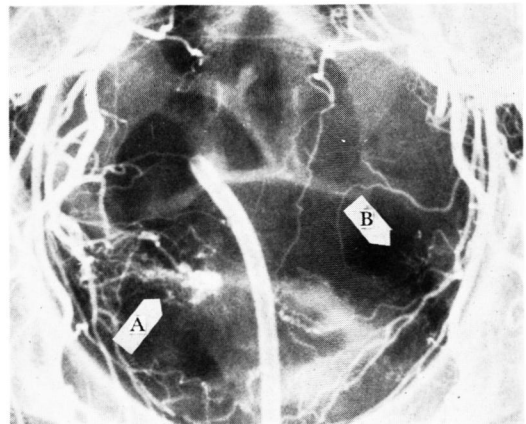


Fig. 5. T₁ の pharmacoangiography. Aの管径不整は膀胱壁内にはみられず、腫瘍部付近のみに在る. Bの血管増生は消失、わずかに corkscrew 像を表在性に認める.

支配され、通常下膀胱動脈といわれている。

内腸骨動脈からの分岐は variation が多く、膀胱支配動脈もそれにしたがって分岐・走行の変化が大きく、加えて膀胱基底部では骨盤骨との重複や、前立腺動脈あるいは子宮動脈の走行が正常と病的状態との鑑別を困難にしている。

骨盤動脈造影の読影は、御厨-松本による進歩分類^{2,3)}が基準として用いられている。すなわち

1) T_1 は膀胱動脈がほとんど正常か、きわめてわずかに末梢に変化がみられるもの。

2) T_2 は膀胱動脈にわずかに拡張がみられ、末梢動脈の増生や腫瘍濃染があり、時に管径不整や coiling もみられる。これらの変化は比較的末梢の動脈に限られている。

3) T_3 は膀胱動脈が拡張し、末梢動脈の増生や腫瘍濃染は T_2 よりさらに著明になる。膀胱動脈の管径不整も著明になるが、その変化は膀胱動脈の中ほどまでである。

4) T_4 は膀胱動脈が基部まで侵され、管径不整や coiling の著明な悪性腫瘍血管像が明らかになり、と

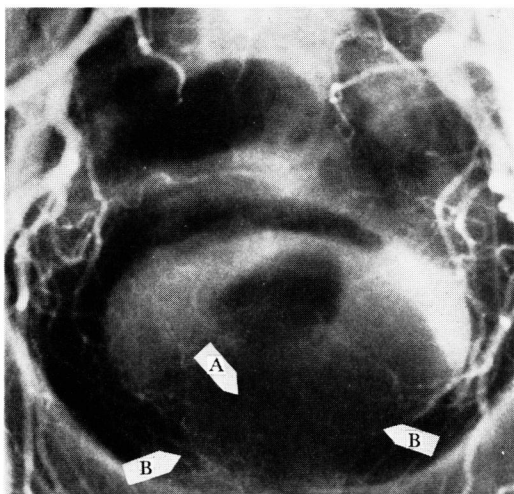


Fig. 6. T_2 の選択的内腸骨動脈造影. A は突出した腫瘍部分の tumor stain を示す. B に管径不整と濃染像を示す.

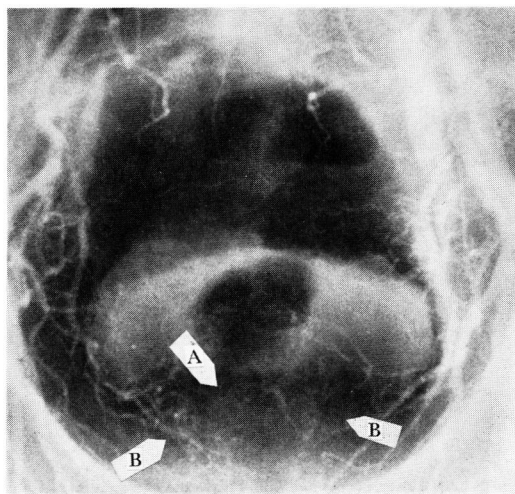


Fig. 7. T_2 の pharmacangiography. A の腫瘍の輪廓が、血管収縮剤に反応した後の造影剤の残存として明確に描出されている. B の管径は膀胱壁の浅い部分で不整を示す.

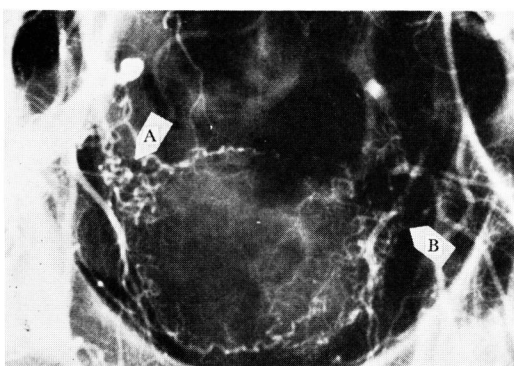


Fig. 8. T_3 の選択的内腸骨動脈造影. A の血管群は管径不整が読影されるのみで、膀胱支配動脈の判別は不可能である。この所見では T_4 と判読しうる所見である。B の変化も同様に T_4 と考えてもよい血管の変化である。

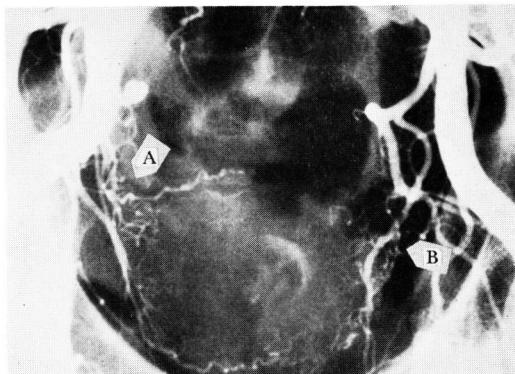


Fig. 9. T_3 の pharmacangiography. A, B ともに血管収縮剤に反応した正常血管群が排除され、腫瘍へ向う膀胱動脈が膀胱壁全体にわたり著明に増生、蛇行しているのが示される。管径不整は起始部中央にまで及ぶが、壁外での tumor stain の所見はない。

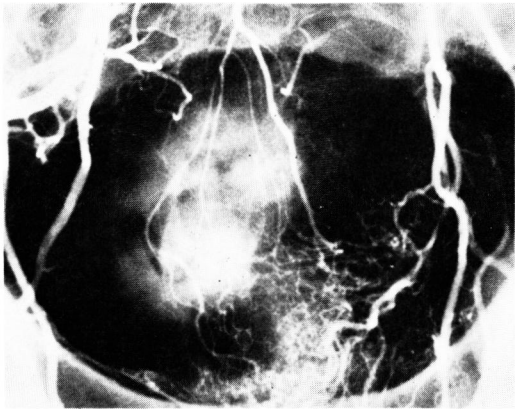
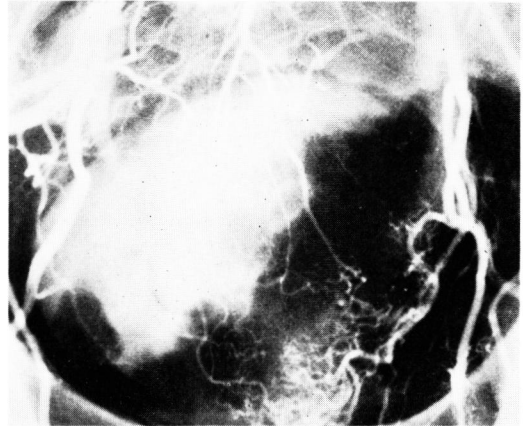
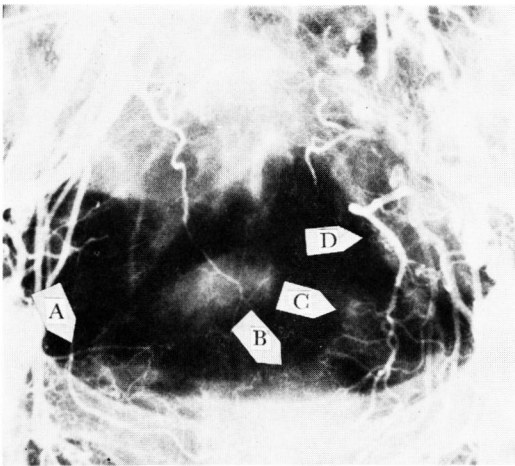
Fig. 10. T₄ の選択的内腸骨動脈造影.Fig. 11. T₄ の pharmacoangiography. 膀胱動脈は起始部まで侵され、もはや血管収縮剤には反応しないが、正常血管群の消失ないし狭小化により、腫瘍部分が明確となる。

Fig. 12. 選択的内腸骨動脈造影.

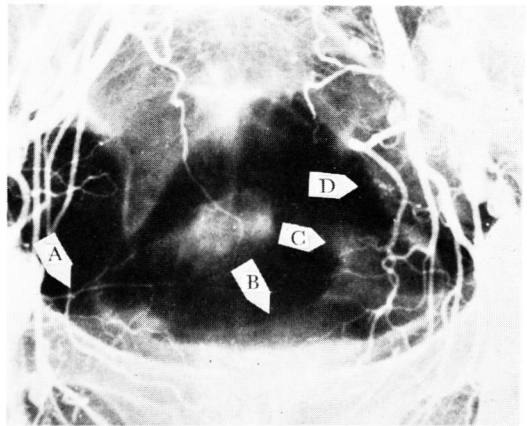
Fig. 13. Pharmacoangiography (C: T₂, D: T₃).
A, B: 消失した小動脈分枝.
C, D: tumor stain.

Table 1. Pelvic angiography による進捗分類と総合的臨床診断による浸潤度.

PAG Clinical diagnosis	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	診 断 適中率
T ₁	2	1			66.6%
T ₂		1	2	1	50.0%
T ₃		2	6	2	60.0%
T ₄				3	100.0%
	100%	25%	75%	50%	60.0%

(1975.1~1976.4)

Table 2. Pharmacoangiography による進捗分類と総合的臨床診断による浸潤度.

PS-IAG Clinical diagnosis	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	診 断 適中率
T ₁	4				100%
T ₂		1	1		50%
T ₃			5	2	71%
T ₄				8	100%
	100%	100%	83%	80%	85.7%

(1976.5~1977.12)

きに膀胱動脈の造影が非常に悪くなる。浸潤が骨盤壁におよび、側副路の発生もみられる。としている。

私たちは選択的内腸骨動脈造影所見を、この進捗分類によって読影したのち、pharmacangiographyによって得た所見を

- 1) 腫瘍血管の増生.
- 2) 腫瘍血管が増生を過ぎて破壊像を示すにいたる過程.
- 3) 起始部に向う腫瘍血管の走行と変化.
- 4) 動脈相・毛細血管相・静脈相において腫瘍血管に変化が出現する時間的な相違.

の4点を主眼として再読影し、最終的な進捗決定をおこなった。

以下に各群の代表例を挙げ、選択的内腸骨動脈造影とpharmacangiographyを対比して述べる。

Fig. 3はT₁症例である。膀胱動脈が拡張し、末梢までほとんど正常に走行して、末端腫瘍部での増生をpoolingとして認める。血管収縮剤に対する反応は腫瘍部分に至るまで正常血管と同様であり、両造影による差異は認められない。

同じT₁症例であっても、Fig. 4に示す選択的内腸骨動脈造影では、④にみられる腫瘍濃染とそれに連なる動脈の管径不整はT₂以上の所見を呈し、⑥の膀胱壁内にみられる末梢動脈の増生もT₂を疑わしめる。ところがFig. 5のpharmacangiographyでは、血管収縮剤に反応した動脈末梢枝の消失あるいは狭小化により、腫瘍部分が明確となるとともに、腫瘍血管を起始部へたどると管径の不整が腫瘍部の近位にのみ認められ、進捗の低い所見が得られた。⑥では管径不整は全く認められていないことがわかる。

Fig. 6, 7はT₂症例であるが、動脈造影上最も診断の困難な膀胱頸部～基底部に存在する腫瘍である。Fig. 6で末梢動脈に腫瘍濃染が認められ、左右側より包み込まれた腫瘍部分と、支配動脈の管径不整が集積している。Fig. 7では腫瘍濃染部分の個々の腫瘍血管のつながりによって腫瘍の輪廓が明瞭となり、血管収縮剤に良く反応して、管径不整の起始部へ向う変化が壁内に止まっていることを示している。

Fig. 8, 9はT₃の症例である。末梢血管の破壊像により多様な所見が認められ、Fig. 8. A, Bのごとく起始部に向う膀胱動脈の形態はほとんど鑑別が困難となる。血管収縮剤に反応した正常血管を除外して得たFig. 9では、走行する腫瘍血管が明確となり、起始部中央より管径不整のある膀胱動脈が腫瘍に向うにしたがい分岐して膀胱壁内に分布し、腫瘍濃染部分に

分布してゆく状態を追跡することができる。

Fig. 10, 12はT₄症例である。両造影法に所見上差異は認められず、壁外異常血管の増生、蛇行、壁肥厚と多様な所見が認められ、膀胱動脈は起始部まで侵され、走行をたどることは不可能である。膀胱動脈に血管収縮剤が反応せず、したがって末梢では造影剤の腫瘍内集積がT₁～T₂の反応に比べて減少している。

Pelvic angiography および pharmacangiography 所見と総合的臨床診断による浸潤度の対比成績

私たちが選択的内腸骨動脈造影を施行する以前におこなっていたpelvic angiographyおよび今回のpharmacangiographyによる進捗分類と、膀胱鏡・生検・IVPなどの臨床的諸検査を総合して判定したTNM分類とを対比した成績をTable 1に示す。

Pelvic angiographyにおける診断的中率は、T₁ 100%, T₂ 25%, T₃ 75%, T₄ 50%, 総計 60%であり、総合的臨床診断に対する進捗分類の診断的中率はT₁ 67%, T₂ 50%, T₃ 60%, T₄ 100%となる。これに対してpharmacangiographyでの診断的中率は、T₁ 100%, T₂ 100%, T₃ 83%, T₄ 80% 総計 86%であり、総合的臨床診断に対する進捗分類の診断的中率は、T₁, 100%, T₂ 50%, T₃ 71%, T₄ 100%となり、いずれの成績もpharmacangiographyが優れていることを示している。しかしT₁とT₄の診断に比べると、T₂とT₃の診断が困難であることがわかる。

Pelvic angiographyでのoverestimationは6例(30%), underestimationは3例(15%)であり、pharmacangiographyでは3例(14%)にoverestimated diagnosisがなされている。

考 察

正常な腎内動脈と腎腫瘍内動脈の間には、epinephrineに対する反応に差があることを利用したAbramsらの報告^{9,10)}以来、epinephrineを用いた選択的腎動脈造影による腎腫瘍の診断が試みられ、血管収縮剤が正常な動脈では一時的なvasoconstrictionを起すのに対し、動脈壁が薄く平滑筋に乏しい腫瘍動脈では収縮が起らない結果、動脈造影に際し腫瘍血管を明確に描出して、診断上良好な成績をおさめている^{11,12)}。同様の方法を骨盤動脈造影に導入し、選択的内腸骨動脈造影によって、変化に富んだ細い膀胱支配動脈群の描出とともに、腫瘍血管の走行と膀胱壁内の分布をとらえ、浸潤度の判定を試みた。腎動脈とは異

なり、骨盤領域に分布する動脈は多岐にわたり、症例によって一様ではなく、終末動脈ではないために、腎動脈造影における成績ほど良好な結果は得られないが、Fig. 12, 13 を対比して明らかなごとく、正常の小動脈分枝は $10 \mu\text{g}$ の血管収縮剤に充分反応して消失し (A, B), tumor stain として残った部分 (C, D) は明確となり、膀胱壁内の変化を示している。御厨¹³⁾は撮影時の膀胱内空気注入の必要性はないと述べているが、膀胱壁内の血管分布を知るためには、過伸展しない程度に壁の厚さを保たせた状態が必要であり、私たちは 80ml の空気を注入している。しかし Lang¹⁾, Taylor¹⁴⁾ などがすすめている膀胱壁内外への空気注入をおこなわずとも、膀胱内注入のみで壁内の変化がとらえうると考えている。

骨盤動脈造影は、あくまでも膀胱癌浸潤度決定のための補助手段であり、進捗分類即浸潤度分類に一致するものではない。したがって加藤⁴⁾, 白石⁶⁾の試みた 3 type 分類による比較はおこなわず、総合的臨床検査成績と pharmacangiography との対比を試みたが、Novak¹⁵⁾ が述べるごとく T_1 と T_2 における適中率が臨床諸検査において優れ、 T_3 , T_4 の適中率が骨盤動脈造影において高いという見解には必ずしも賛同し難い結果をえた。これは従来の骨盤動脈造影と比べて、血管収縮剤に反応する腫瘍血管の障害程度によって、描出された部分が粘膜面にあるか、壁内にあるか、壁外に及んでいるかが明確になり、少なくとも T_1 , T_3 , T_4 の診断適中率が向上してきた結果によるものと思われる。

骨盤動脈造影の主眼は T_2 以上の膀胱癌の浸潤度判定にあるが、 T_2 の変化を血管像として判読するのはきわめて困難である。 T_2 と T_3 との鑑別のためには、さらに微細な膀胱壁内の血管構築と、膀胱癌による壁内血管の変化を認識しなければならない。

結 語

(1) 選択的内腸骨動脈造影と同時に pharmacangiography を 21 症例におこない、進捗分類の評価をするとともに、代表的な症例について読影所見を示した。

(2) Pelvic angiography と pharmacangiography により読影された浸潤度を、総合的な臨床診断により得た浸潤度と対比したところ、診断適中率はそれぞれ 60%, 86% を得、pharmacangiography の有用性が示された。

本論文の要旨は第28回日本泌尿器科学会西日本連合地方会パネルディスカッションにおいて発表した。

なお、本研究の一部は昭和53年厚生省ガン研究（田崎班）の助成を受けた。

文 献

- 1) Lang, E. K.: A comparison of the diagnostic accuracy of roentgenographic technique. *Cancer*, **26**: 717, 1969.
- 2) 御厨修一・ほか：泌尿器科領域の悪性腫瘍に対する血管撮影の意義。一膀胱癌の進捗分類について。臨放, **10**: 275, 1965.
- 3) 松本恵一・ほか：膀胱腫瘍のレ線学的診断。臨泌, **24**: 489, 1970.
- 4) 加藤哲郎・ほか：膀胱癌の浸潤度判定に対する骨盤動脈撮影法の意義。臨泌, **30**: 493, 1976.
- 5) 田上恭一郎・ほか：膀胱腫瘍の骨盤動脈撮影。西日泌尿, **36**: 177, 1975.
- 6) 白石恒雄：膀胱癌の浸潤度診断における骨盤動脈撮影の意義。西日泌尿, **36**: 188, 1975.
- 7) 尾関全彦・ほか：膀胱腫瘍浸潤度決定に対する血管造影法の意義。西日泌尿, **39**: 189, 1977.
- 8) Braithwaite, J. L.: The arterial supply of the male urinary bladder. *Brit. J. Urol.*, **24**: 64, 1952.
- 9) Abrams, H. L., et al.: Effect of epinephrine on the renal circulation. *Angiographic observations*. *Radiology*, **79**: 911, 1962.
- 10) Abrams, H. L.: The response of neoplastic renal vessels to epinephrine in man. *Radiology*, **82**: 217, 1964.
- 11) Kahn, P. C.: The use of epinephrine in selective angiography of renal masses. *J. Urol.*, **99**: 133, 1968.
- 12) Schield, P. N.: Epinephrine effect in the vascular pattern of a renal lipoma. *Radiology*, **59**: 657, 1970.
- 13) 御厨修一：骨盤内臓器の動脈撮影。診断と治療, **48**: 1,463, 1973.
- 14) Taylor, D. A. et al.: A preliminary report of a new method for the staging of bladder carcinoma using a triple contrast technique. *Brit. J. Radiol.*, **38**: 667, 1965.
- 15) Novak, D. et al.: The role of roentgenographic procedures in staging of carcinoma of the urinary bladder by TNM system. *Urol. int.*, **26**: 149, 1971.

(1978年10月18日迅速掲載受付)